

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-34567

(43) 公開日 平成6年(1994)2月8日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

G 0 1 N 21/88

G 0 1 B 11/30

識別記号

Z 8304-2 J

Z 9108-2 F

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平4-190698

(22) 出願日 平成4年(1992)7月17日

(71) 出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72) 発明者 三野 浩嗣

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

(72) 発明者 菰原 健三

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

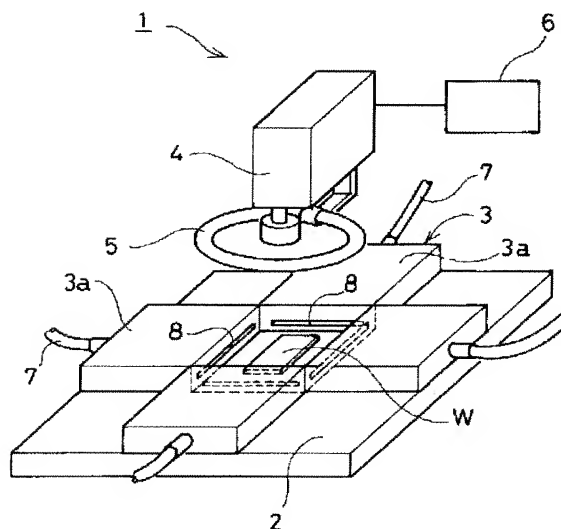
(74) 代理人 弁理士 岡田 和秀

(54) 【発明の名称】 ワーク欠損検出装置

(57) 【要約】

【目的】 どのような形状の欠損であっても、検出することができるワーク欠損検出装置の提供。

【構成】 ワークWの上方に配置されて該ワークWの画像を撮像する撮像手段4、13と、ワークWをその側方から照明する側方照明手段3、19とを備えたワーク欠損検出装置。なお、側方照明手段19は、ワークWの上方からワークWに向けて照明光を照射する照明体16と、ワークW側面の外側に配置されて前記照明体16の照明光をワークWの側面に向けて反射する反射鏡部12とを備えているのが好ましい。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ワーク（W）の上方に配置されて該ワーク（W）の画像を撮像する撮像手段（4，13）と、ワーク（W）をその側方から照明する側方照明手段（3，19）とを備えたことを特徴とするワーク欠損検出装置。

【請求項2】 前記側方照明手段（19）が、ワーク（W）の上方からワーク（W）に向けて照明光を照射する照明体（16）と、ワーク（W）側面の外側に配置されて前記照明体（16）の照明光をワーク（W）の側面に向けて反射する反射鏡部（12）とを備えていることを特徴とする請求項1記載のワーク欠損検出装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、例えばセラミックスワークの欠損を検出するときに用いられワーク欠損検出装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来のこの種のワーク欠損検出装置としては、VTRカメラと照明ランプと、画像演算処理部とを具備し、所定の位置に配備されたワークを照明ランプで照明するとともに、そのワークを上方から見た画像をVTRカメラで撮像し、その撮像に係る画像データを画像演算処理部で、例えば欠損が生じた場合のワーク外形線の変化を演算処理するなどして、欠損が無い場合のワーク外形線と欠損がある場合のワーク外形線とを比較照合してワークの欠損を検出するようにしたものがある。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上記のようなワーク欠損検出装置にあっては、ワークの欠損をその外形線の変化から検出するものであるために、その欠損の状態によっては検出ができないものも生じてしまうという問題があった。

【0004】 この問題を図4および図5を参照して具体的に説明すると、例えば図4に示すように平板状のワークWにその表裏面を貫通するような欠損30の場合であれば、ワークWの上方からVTRカメラで撮像すると、その欠損30はワークWの外形線の変化として撮像されるから、その欠損30の検出は容易である。

【0005】 しかしながら、ワークWに発生する欠損としては図4に示すような欠損30だけではなく、例えば図5に示すようなその表裏面の一方の端部にのみ発生する表面部欠損31も存在する場合がある。

【0006】 このような表面部欠損31にあっては、VTRカメラでワークWを上方から撮像すると、その表面部欠損31が画像として認識できず、その結果、このような表面部欠損31のワークWについてはVTRカメラで撮像してもその表面部欠損31が外形線変化として画像データに表れてこなくなり、結果、この図5のワークWでは欠損のないワークWとして処理されてしまうという問題があったのである。

【0007】 本発明はこのような課題に鑑みて為されたものであって、どのような形状の欠損であっても、検出することができるワーク欠損検出装置の提供を目的としている。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上記目的を達成するために、ワークの上方に配置されて該ワークの画像を撮像する撮像手段と、ワークをその側方から照明する側方照明手段とを備えたワーク欠損検出装置を構成した。なお、前記側方照明手段は、ワークの上方からワークに向けて照明光を照射する照明体と、ワーク側面の外側に配置されて前記照明体の照明光をワークの側面に向けて反射する反射鏡部とを備えているのが好ましい。

## 【0009】

【作用】 請求項1の構成によれば、ワークをその側方から照明するので、ワーク側面に生じた欠損が明瞭に照らし出されることになる。

【0010】 また、請求項2の構成によれば、ワーク側方照明をワーク上方から行うことができるので、平面上に複数並列配置したワークにも側方照明を行うことができるようになる。

## 【0011】

【実施例】 以下、本発明を図面に示す実施例に基づいて詳細に説明する。図1は本発明の実施例1のワーク欠損検出装置の斜視図である。このワーク欠損検出装置1はワーク載置面2上に配置された側方照明部3と、ワーク載置面2上方に配置されたVTRカメラ4と、ワーク載置面2を上方から照明する上方照明部5と、画像演算処理部6とを備えている。

【0012】 側方照明部3は、4個の照明箱3aからなり、これら照明箱3aにはファイバークーブル7により図示しない照明源から照明光が供給されるようになっている。これら照明箱3aはワーク載置面2中央を囲んでその四方に配置されており、各照明箱3aの中央側側面には照明光放出スリット8が形成されている。上方照明部5は、リング型照明体（例えばリング蛍光灯）からなり、VTRカメラ4を囲んでワーク載置面2上方に配置されている。画像演算処理部6はVTRカメラ4が撮像したワークWの画像データを画像処理してその欠損を検出するものである。

【0013】 このワーク欠損検出装置1によるワークW（例えばセラミックスワーク）の欠損検出作業は次のようにしてなされる。すなわち、ワーク載置面2上にワークWを載置する。載置されたワークWの側面それぞれには各照明箱3aの照明光放出スリット8から照明光が照射される。また、ワークWの上面には上方照射部5から照明光が照射される。各照明部3，5によって照らし出されたワークWの画像はVTRカメラ4で撮像され、その画像データは画像演算処理部6に入力される。

【0014】 画像演算処理部6に入力された画像データ

は、ここでその画像外形線（輪郭）および、画像内明度差が算出され、その算出結果によって欠損の有無が検出される。つまり、ワークWに図4に示したような貫通欠損30が存在する場合、上方のVTRカメラ4によって得られた画像はその外形線に不連続な形状が発生する。この不連続形状を画像演算処理部6によって検出して貫通欠損30の有無を認知する。また、ワークWに図5に示すような表面部欠損31が存在する場合、得られた画像データにおいては、表面部欠損31とその周囲では明度差が生じる。これは、表面部欠損31の生じたワークWの側面部とその周囲の正常な側面部とでは、側方照明部3の照明光がVTRカメラ4側に反射する角度に違いが生じ、この反射角の違いが明度差として現れるためである。そして、このような明度差を画像演算処理部6によって検出して表面部欠損31の有無を認知する。

【0015】上記実施例1では欠損をワークW単品毎に検出していたが、次述する実施例2では複数のワークWの欠損の有無を連続的に検出するようにしている。すなわち、このワーク欠損検出装置10はワーク載置板11を備えている。ワーク載置板11は複数のワークWを載置できる大きさを有しており、反射鏡部12により各ワークWの載置領域A毎に基盤の目状に区画されている。反射鏡部12は外面を鏡面加工した三角柱体からなり、各ワーク載置領域Aの四方を囲んで配設されている。ワーク載置板11は図示しない移動機構により図中イ方向に搬送されるようになっている。

【0016】ワーク載置面11の上方にはVTRカメラ13が配設されている。VTRカメラ13はXY移動ロボット14に一体に取り付けられており、ワーク載置板11の平面方向に沿って移動可能に配置されている。VTRカメラ13には、リング型照明体からなる上方照明部15が一体に取り付けられている。上方照明部15はVTRカメラ13のレンズ部を囲んで配置されている。また、VTRカメラ13には側方照明体16が一体に取り付けられている。側方照明体16はVTRカメラ13とワーク載置面11との間に配置されている。側方照明体16は計4個の照明箱16aからなっており、VTRカメラ13のレンズ中心線方向を中心としてその四方に配置されている。これら照明箱16aによって囲まれた領域は各ワーク載置領域Aと同等の大きさになっており、各照明箱16aは反射鏡部12上方に位置する。各照明箱16aにはファイバークーブル17により図示しない照明源から照明光が供給されるようになっている。各照明箱16aの底面には照明光放出スリット18が形成されている。この側方照明体16と反射鏡部12とから側方照明部19は構成されている。そして、VTRカメラ13が撮像した画像データを処理する画像演算処理部20が設けられている。

【0017】このように構成されたワーク欠損検出装置10は、上述したように側方照明体16をワーク載置板

11とは分離してその上方に配置し、さらには、側方照明部19を、複数のワークWを収納できるワーク載置板11およびXY移動ロボット14に組み合わせている。そのため、複数のワークWに連続して欠損検出処理を施せるようになっている。すなわち、ワーク載置板11の各ワーク載置領域AにワークWを収納しておく。そして、ワークWを収納したワーク載置板11を図示しない搬送機構により、VTRカメラ13の下方まで搬送する。搬送が終了すると、XY移動ロボット14により、VTRカメラ13、上方照明部15、および側方照明体16をワーク載置板11に沿って移動させつつ、各ワークWの欠損を連続して検出する。このとき、図3に示すように、照明箱16aから下方に向かって照射された照明光は反射鏡部12によってワークW側面側に反射されるので、実施例1の側方照明部3と同様、ワークW側面が照明されることになる。このようにして照明されたワークWの画像がVTRカメラ13で撮像され、その画像データが画像演算処理部20で画像処理され、各ワークWの欠損の有無が検出される。この画像演算処理は実施例1のものと同様であるので、その説明は省略する。

【0018】欠損検出が終了すると、再び図示しない搬送機構を駆動して、ワーク載置板11を次工程施工位置に搬送するとともに、新たな欠損検出ワークWを収納したワーク載置板11をワーク欠損検出装置10下に搬入し、再び上記した欠損検出作業を行う。

【0019】

【発明の効果】以上のように、本発明の請求項1の構成によれば、ワークをその側方から照明するので、ワーク側面に生じた欠損が明瞭に照らし出されることになり、ワークの貫通欠損だけでなく、ワーク側面の表面部位に形成された表面部欠損をも確実に検出できるようになり、ワークW欠損検出精度が向上した。

【0020】また、請求項2の構成によれば、ワーク側方照明をワークW上方から行うことができるので、平面上に複数並列配置したワークにも側方照明を行うことができるようになった。そのため、請求項1の構成と合わせて複数のワークの欠損を精度よくしかも迅速に検出することができるようになった。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1のワーク欠損検出装置の構成を示す斜視図である。

【図2】実施例2のワーク欠損検出装置の構成を示す斜視図である。

【図3】実施例2の側方照明部によるワーク側方照明の状態を示す説明図である。

【図4】ワークの貫通欠損の形状を示す斜視図である。

【図5】ワークの表面部欠損の形状を示す斜視図である。

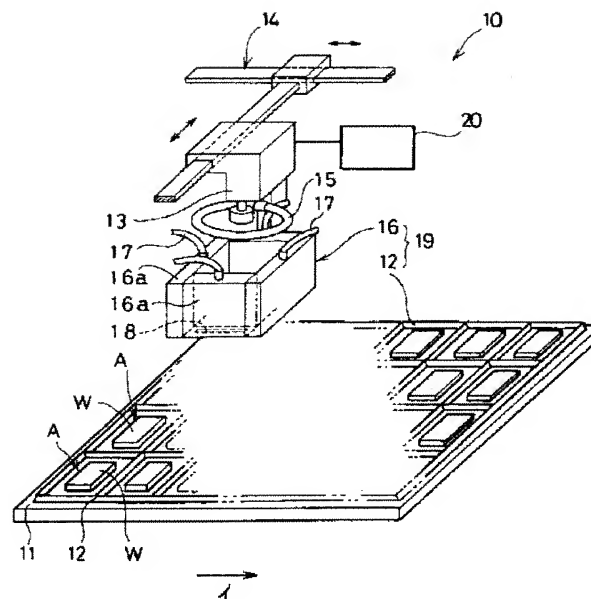
【符号の説明】

3、19 側方照明体照明

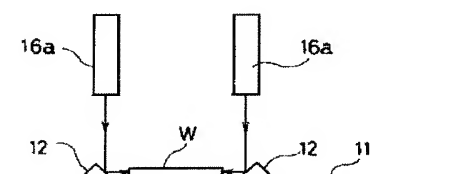
特開平6-34567

W      ワーク

【图 2】

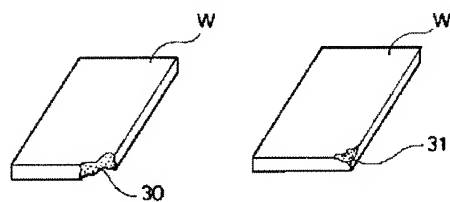


【图 3】



【図4】

【图 5】



# JP 06-034567 A

(11)Publication number : 06-034567 (51)Int.Cl. G01N 21/88  
(43)Date of publication of application : 08.02.1994  
(21)Application number : 04-190698 (71)Applicant :MURATA MFG CO LTD  
(22)Date of filing : 17.07.1992 (72)Inventor : MINO KOJI  
ENBARA KENZOU

## (54) WORK CHIP DETECTOR

### (57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a work chip detector which enables the detection of work chips in any shape.

CONSTITUTION: A work chip detector is provided with image pickup means 4 and 13 which are arranged above work W to take an image of the work W, side lighting means 3 and 19 to light the work W from the side thereof. The side lighting means 19 is preferably provided with a lighting body 16 to irradiate illumination light toward the work W from above the work W and a reflector section 12 which is arranged outside the side of the work W to reflect the illumination light of the lighting body 16 to the side of the work W.

### Disclaimer

This is a machine translation performed by NCIPI (<http://www.ipdl.ncipi.go.jp>) and received and compiled with PatBot (<http://www.patbot.de>). PatBot can't make any guarantees that this translation is received and displayed completely!

### Notices from NCIPI

Copyright (C) JPO, NCIPI

The JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1]Work-piece deficit detection equipment characterized by having an image pick-up means (4 13) to be arranged above a work piece (W) and to picturize the image of this work piece (W), and a side lighting means (3 19) to illuminate a work piece (W) from the side.

[Claim 2]Work-piece deficit detection equipment according to claim 1 characterized by to have the reflecting mirror section (12) which said side lighting means (19) is arranged on the lighting object (16) which irradiates the illumination light towards a work piece (W) from the upper part of a work piece (W), and the outside of a work-piece (W) side face, turns the illumination light of said lighting object (16) to the side face of a work piece (W), and reflects.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application]This invention is used when detecting the deficit of for example, a ceramic work piece, and it relates to \*\* work-piece deficit detection equipment.

[0002]

[Description of the Prior Art]As this conventional kind of work-piece deficit detection equipmentWhile illuminating the work piece which possessed a VTR camera, a lighting lamp, and the image data-processing section, and was arranged by the position with a lighting lampThe image data which picturizes the image which looked at the work piece from the upper part with a VTR camera, and starts the image pick-up in the image data-processing sectionFor example, there are some which carry out data processing of the change of a work-piece visible outline when a deficit arises, carry out comparison collating of the work-piece visible outline in case there are a work-piece visible outline and a deficit in case there is no deficit, and detected the deficit of a work piece.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]By the way, if it was in the above work-piece deficit detection equipments, since it was what detects the deficit of a work piece from change of the visible outline, there was a problem of also producing that whose detection is impossible depending on the condition of the deficit.

[0004]If it is the case of the deficit 30 which penetrates that front rear face to the plate-like work piece W as shown, for example in drawing 4 when this problem is concretely explained with reference to drawing 4 and drawing 5 and VTR camera \*\*\*\*\* will be carried out from the upper part of a work piece W, since that deficit 30 is picturized as change of the visible outline of a work piece W, detection of that deficit 30 is easy for it.

[0005]However, not only the deficit 30 as shown in drawing 4 as a deficit generated to a work piece W but the surface section deficit 31 generated only at one edge on the rear face of front as shown in drawing 5 may exist.

[0006]If it is in such a surface section deficit 31 and a work piece W is picturized from the upper part with a VTR cameraEven if the surface section deficit 31 cannot recognize as an image, consequently picturizes with a VTR camera about the work piece W of such a surface section deficit 31, the surface section deficit 31 stops appearing in image data as visible-outline change. At the work piece W of a result and this drawing 5, there was a problem that it will

be processed as a work piece W without a deficit.

[0007] In view of such a technical problem, it succeeds in this invention, and even if it is the deficit of what kind of configuration, it aims at offer of detectable work-piece deficit detection equipment.

[0008]

[Means for Solving the Problem] This invention constituted work-piece deficit detection equipment equipped with an image pick-up means to be arranged above a work piece and to picturize the image of this work piece, and a side lighting means to illuminate a work piece from the side, in order to attain the above-mentioned purpose. In addition, as for said side lighting means, it is desirable to have the lighting object which irradiates the illumination light towards a work piece from the upper part of a work piece, and the reflecting mirror section which is arranged on the outside of a work-piece side face, turns the illumination light of said lighting object to the side face of a work piece, and is reflected.

[0009]

[Function] According to the configuration of claim 1, since a work piece is illuminated from the side, the deficit produced on the work-piece side face will begin to be illuminated clearly.

[0010] Moreover, according to the configuration of claim 2, since work-piece side lighting can be performed from the work-piece upper part, side lighting can be performed also to the work piece which carried out two or more parallel arrangements on the flat surface.

[0011]

[Example] Hereafter, this invention is explained to a detail based on the example shown in a drawing. Drawing 1 is the perspective view of the work-piece deficit detection equipment of the example 1 of this invention. This work-piece deficit detection equipment 1 is equipped with the side lighting section 3 arranged on the work-piece installation side 2, the VTR camera 4 arranged in the work-piece installation side 2 upper part, the upper part lighting section 5 which illuminates the work-piece installation side 2 from the upper part, and the image data-processing section 6.

[0012] The side lighting section 3 consists of four lighting box 3a, and the illumination light is supplied to these lighting box 3a from the source of lighting which is not illustrated by the fiber cable 7. These lighting box 3a surrounds work-piece installation side 2 center, and is arranged at the four way type, and the illumination-light emission slit 8 is formed in the central-site side face of each lighting box 3a. The upper part lighting section 5 consists of a ring type lighting object (for example, ring fluorescent lamp), surrounds the VTR camera 4 and is arranged in the work-piece installation side 2 upper part. The image data-processing section 6 carries out the image processing of the image data of the work piece W which the VTR camera 4 picturized, and detects the deficit.

[0013] The deficit detection activity of the work piece W by this work-piece deficit detection equipment 1 (for example, ceramic work piece) is made as follows. That is, a work piece W is laid on the work-piece installation side 2. The illumination light is irradiated by each side face of the laid work piece W from the illumination-light emission slit 8 of each lighting box 3a. Moreover, the illumination light is irradiated by the top face of a work piece W from the upper part exposure section 5. The image of the work piece W which began to be illuminated by each lighting sections 3 and 5 is picturized with the VTR camera 4, and the image data is inputted into the image data-processing section 6.

[0014] The image visible outline (profile) and the lightness difference in an image are computed here, and, as for the image data inputted into the image data-processing section 6, the existence of a deficit is detected by the calculation result. That is, when the penetration deficit 30 as shown in the work piece W at drawing 4 exists, a discontinuous configuration generates the image obtained with the upper VTR camera 4 in the visible outline. The image

data-processing section 6 detects this discontinuity configuration, and the existence of the penetration deficit 30 is recognized. Moreover, when the surface section deficit 31 as shown in a work piece W at drawing 5 exists, in the obtained image data, a lightness difference arises in the surface section deficit 31 and its perimeter. This is for a difference to arise at the include angle which the illumination light of the side lighting section 3 reflects in the VTR camera 4 side, and for the difference in this angle of reflection to appear as a lightness difference in the lateral portion and the normal lateral portion of a perimeter of the work piece W which the surface section deficit 31 produced. And the image data-processing section 6 detects such a lightness difference, and the existence of the surface section deficit 31 is recognized.

[0015]Although the deficit was detected for every work-piece W item in the above-mentioned example 1, he is trying to detect continuously the existence of the deficit of two or more work pieces W in the example 2 which following-\*\*. That is, this work-piece deficit detection equipment 10 is equipped with the work-piece installation plate 11. The work-piece installation plate 11 has the magnitude which can lay two or more work pieces W, and is divided in a grid pattern by every [ of each work piece W ] installation field A by the reflecting mirror section 12. The reflecting mirror section 12 consists of a triangle pole object which carried out mirror plane processing of the external surface, surrounds the four way type of each work-piece installation field A, and is arranged. The work-piece installation plate 11 is conveyed in the direction of I in drawing according to the migration device which is not illustrated.

[0016]The VTR camera 13 is arranged above the work-piece installation side 11. The VTR camera 13 is attached in the XY mobile robot 14 at one, and is arranged movable along the direction of a flat surface of the work-piece installation plate 11. The upper part lighting section 15 which becomes the VTR camera 13 from a ring type lighting object is attached in one. The upper part lighting section 15 surrounds the lens section of the VTR camera 13, and is arranged. Moreover, the side lighting object 16 is attached in the VTR camera 13 at one. The side lighting object 16 is arranged between the VTR camera 13 and the work-piece installation side 11. The side lighting object 16 consists of total of four lighting boxes 16a, and is arranged centering on the direction of a lens center line of the VTR camera 13 at the four way type. The field surrounded by these lighting box 16a has magnitude equivalent to each work-piece installation field A, and each lighting box 16a is located in the reflecting mirror section 12 upper part. The illumination light is supplied to each lighting box 16a from the source of lighting which is not illustrated by the fiber cable 17. The illumination-light emission slit 18 is formed in the base of each lighting box 16a. The side lighting section 19 consists of this side lighting object 16 and the reflecting mirror section 12. And the image data-processing section 20 which processes the image data which the VTR camera 13 picturized is formed.

[0017]Thus, as mentioned above, the constituted work-piece deficit detection equipment 10 separated the side lighting object 16 in the work-piece installation plate 11, has arranged it to the upper part, and it has combined the side lighting section 19 with the work-piece installation plate 11 and the XY mobile robot 14 which can contain two or more work pieces W further. Therefore, deficit detection processing can be performed now succeeding two or more work pieces W. That is, the work piece W is contained to each work-piece installation field A of the work-piece installation plate 11. And it conveys to the lower part of the VTR camera 13 according to the conveyance device in which the work-piece installation plate 11 which contained the work piece W is not illustrated. After conveyance is completed, the deficit of each work piece W is continuously detected with the XY mobile robot 14, moving the VTR camera 13, the upper part lighting section 15, and the side lighting object 16 along with the work-piece installation plate 11. Since the illumination light irradiated by going caudad from lighting box 16a is reflected in a work-piece W side-face side by the reflecting mirror section 12 at



this time as shown in drawing 3, a work-piece W side face will be illuminated like the side lighting section 3 of an example 1. Thus, the image of the illuminated work piece W is picturized with the VTR camera 13, the image processing of the image data is carried out in the image data-processing section 20, and the existence of the deficit of each work piece W is detected. Since this image data processing is the same as that of the thing of an example 1, that explanation is omitted.

[0018]After deficit detection is completed, while driving the conveyance device which is not illustrated again and conveying the work-piece installation plate 11 in a process [ degree ] construction location, the work-piece installation plate 11 which contained the new deficit detection work piece W is carried in to the bottom of work-piece deficit detection equipment 10, and the deficit detection activity which described above again is carried out.

[0019]

[Effect of the Invention]As mentioned above, according to the configuration of claim 1 of this invention, since the work piece was illuminated from the side, the deficit produced on the work-piece side face will begin to be illuminated clearly, not only the penetration deficit of a work piece but the surface section deficit formed in the surface part of a work-piece side face can be certainly detected now, and work-piece W deficit detection precision improved.

[0020]Moreover, according to the configuration of claim 2, since work-piece side lighting was performed from the work-piece W upper part, side lighting could be performed also to the work piece which carried out two or more parallel arrangements on the flat surface. Therefore, together with the configuration of claim 1, the deficit of two or more work pieces can be detected now often [ precision ] and quickly.

---

#### DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]It is the perspective view showing the configuration of the work-piece deficit detection equipment of the example 1 of this invention.

[Drawing 2]It is the perspective view showing the configuration of the work-piece deficit detection equipment of an example 2.

[Drawing 3]It is the explanatory view showing the condition of the work-piece side lighting by the side lighting section of an example 2.

[Drawing 4]It is the perspective view showing the configuration of the penetration deficit of a work piece.

[Drawing 5]It is the perspective view showing the configuration of the surface section deficit of a work piece.

[Description of Notations]

3 19 Side lighting object lighting

4 13 VTR camera

30 31 Deficit

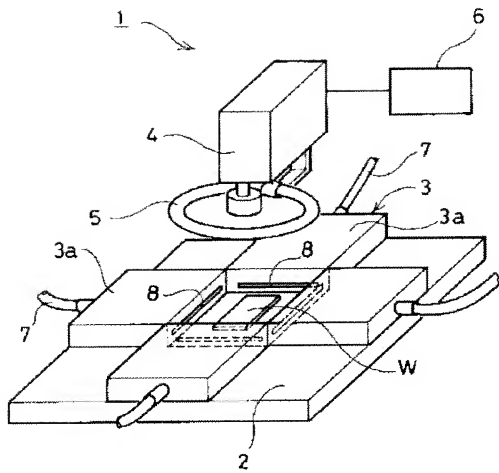
W Work piece

---

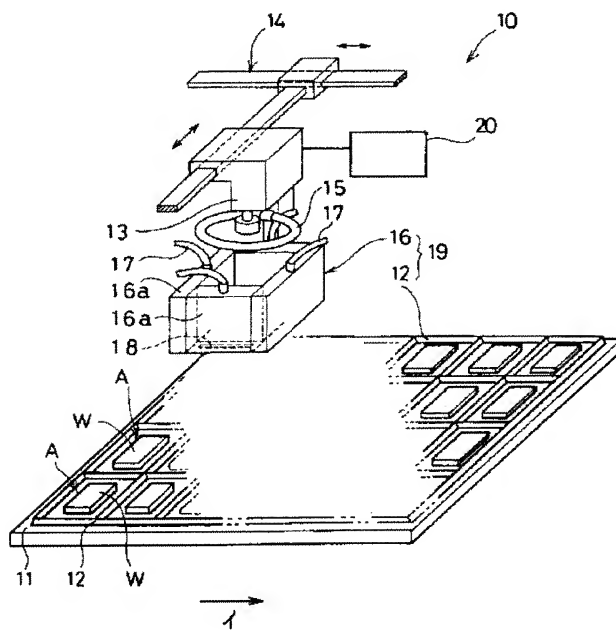
#### DRAWINGS

---

[Drawing 1]



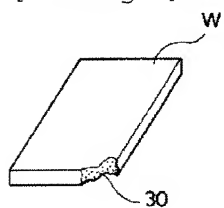
[Drawing 2]



[Drawing 3]



[Drawing 4]



[Drawing 5]

